



Available online at : <http://bit.ly/InfoTekJar>

## InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan

ISSN (Print) 2540-7597/ISSN (Online) 2540-7600



# Analisis Aktivitas Otot dengan Elektroda Ag/AgCl Menggunakan Labview 2015

Dewi Lestari<sup>1</sup>, Elvan Yuniarti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Industri Kreatif dan Telematika Universitas Trilogi Jakarta

<sup>2</sup>Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Syarif Hidayatullah Jakarta

## KEYWORDS

*Electromyography, Ag / AgCl Electrode, AT mega328 Microcontroller, LabVIEW 2015*

## CORRESPONDENCE

Phone: 085697355048

E-mail: dewy24@trilogi.ac.id

## A B S T R A K

Pekembangan teknologi dibidang medis sudah sangat pesat terutama dibidang EMG (Eletromiografi) yaitu analisis mengenai teknologi teknik untuk memeriksa dan merekam aktivitas sinyal otot. EMG ini dilakukan dengan instrumen bernama elektromiograf, untuk menghasilkan rekaman bernama elektromiogram. Elektromiogram mendeteksi potensial listrik yang dihasilkan oleh sel otot ketika otot ini aktif dan ketika sedang beristirahat. Dalam penelitian ini telah dilakukan percobaan sederhana untuk mengukur aktivitas elektrik dari otot tangan. Pengukuran elektrik menggunakan elektroda Ag/AgCl yang menghasilkan sinyal-sinyal output dari tegangan otot tangan saat relaksasi dan kontraksi. Elektroda dipasang secara langsung ke tiga bagian permukaan kulit pada lengan tangan yang disambungkan dengan Osiloskop dan Arduino Uno R3 yang sudah diprogram sebagai aplikasi running sinyal pada software labview 2015. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dihasilkan nilai amplitudo antara kontraksi dan relax sangat berbeda tipis. Amplitudo maksimal 57 saat kontraksi dan rata-rata amplitudo 50 untuk kondisi relax.

## PENDAHULUAN

Elektromiografi merupakan alat yang di gunakan untuk merekam aktivitas elektrik yang ada pada otot dengan pengukuran saat kontraksi atau dalam keadaan relax. Perekaman aktivitas otot menggunakan elektroda yang ditempelkan pada permukaan secara langsung pada kulit. Pada umumnya elektroda yang dipakai adalah jarum atau elektroda yang ditusuk kedalam otot. Elektroda tersebut akan merekam tegangan yang dihasilkan dari pergerakan otot, saat kontraksi maupun relaksasi serat otot dan hasilnya sangat kecil range dalam millivolt. Oleh karena itu dibutuhkan penguat untuk pembacaan sinyal yang lebih baik.

Penelitian tentang EMG memanfaatkan sinyal elektrik yang ada dalam tubuh manusia agar dapat digunakan sebagai input kendali suatu sistem yang dalam hal ini mengambil sinyal-sinyal EMG hasil dari aktivitas otot yang mengandung informasi tentang keadaan otot tersebut. Penelitian ini menggunakan elektroda Ag/AgCl sebagai pembaca beda potensial pada otot saat kontraksi dan relaksasi. Elektroda Ag/AgCl merupakan elektroda yang terdiri dari logam perak yang dilapisi dengan perak klorida, larutan KCl, dan membran (Robinson, 2005).

Elektroda Ag/AgCl ini adalah elektroda pembanding dengan parameter pengukuran dapat berupa arus listrik, beda potensial listrik, muatan listrik, impedansi maupun kapasitan (Rouessac,

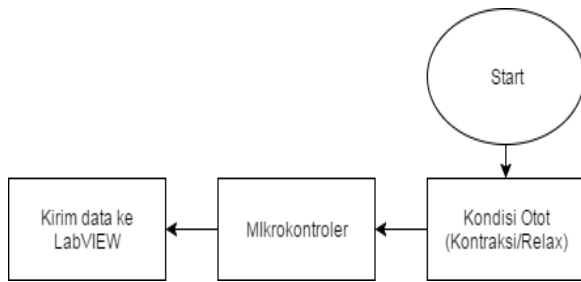
2007). Elektroda pada umumnya ada dua jenis, yaitu elektroda permukaan (surface electrode) dan elektroda jarum atau kabel (wire or needle electrode). Pada eksperimen kali ini menggunakan surface elektroda Ag/AgCl (perak klorida) yang menghasilkan sinyal EMG.

## METODE

Methods Penelitian tentang aktivitas otot ini dilakukan di laboratorium terpadu UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

### *Rancang bangun alat perekam elektrik otot EMG.*

Pada penelitian menggunakan bahan dan alat yaitu elektroda Ag/AgCl, wire, mikrokontroler AT Mega328, serta rangkaian block diagram pada software LabVIEW untuk menampilkan gambar sinyal hasil perekaman elektroda. Gambar adalah flowchart pengukuran sinyal EMG saat kontraksi maupun relaksasi.



Gambar 1. Flowchart pengukuran sinyal EMG

### Pemasangan sensor elektroda pada lengan

Penelitian ini menggunakan elektroda ekg untuk mengukur kontraksi maupun relaksasi pada otot. Elektroda yang digunakan dalam pengukuran ada tiga yang letaknya

1. Elektroda pertama diletakan dilengan bagian atas
2. Elektroda kedua diletakan di lengan bagian bawah
3. Elektroda yang ketiga dipasang dibagian baw siku

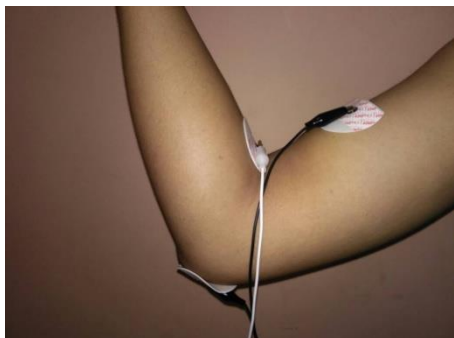
Gambar dibawah ini menunjukan letak pemasangan elektroda dan program labview yang digunakan untuk pengukuran otot alat EMG.



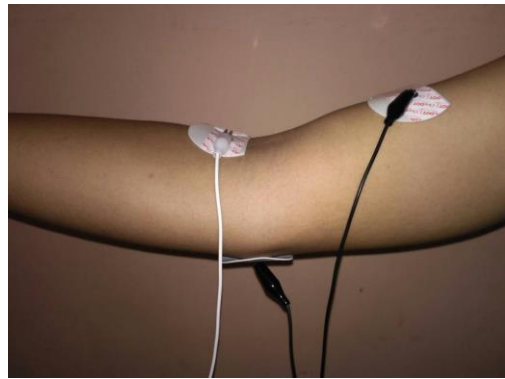
Gambar 2. Design sederhana alat deteksi sinyal EMG pada otot lengan

### Pengambilan data sinyal

Pengambilan sinyal EMG dilakukan sebanyak lima data. Dengan variasi kontraksi dan relax. **gambar** menunjukan pemasangan elektroda saat kontraksi dan relaksasi:



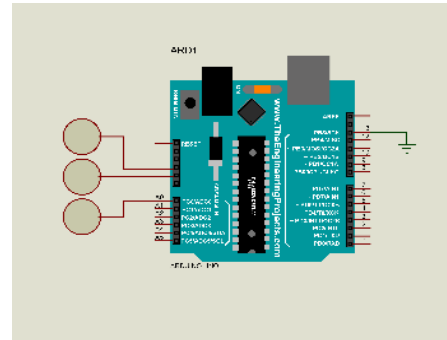
Gambar 3. Pemasangan elektroda saat kondisi kontraksi



Gambar 4. Pemasangan elektroda saat kondisi relax

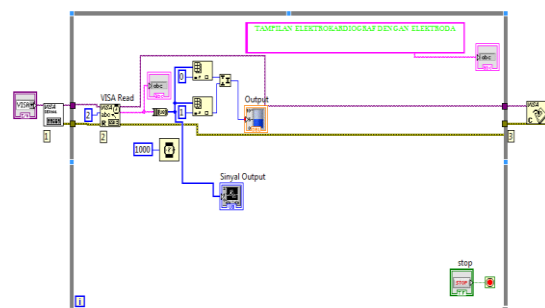
### Rangkaian mikrokontroler AT Mega328 alat EMG.

Rangkaian mikrokontroler ini berfungsi sebagai penerima output hasil dari sensor elektroda Ag/AgCl yang mendeteksi sinyal yang dihasilkan dari pergerakan otot saat kontraksi atau saat kondisi relax. Konfigurasi PIN pada mikrokontroler ini memiliki sistem minimum.



Gambar 5. Skema proteus dan elektroda Diagram block pada LabVIEW.

Program labview digunakan sebagai tampilan data yang dihasilkan dari elektroda. Diagram blok labview ini terdiri dari data pengiriman serial yang menggunakan program visa pada software labview.



Gambar 6. Blok Diagram Pengolahan Sinyal EMG dengan Labview 2015

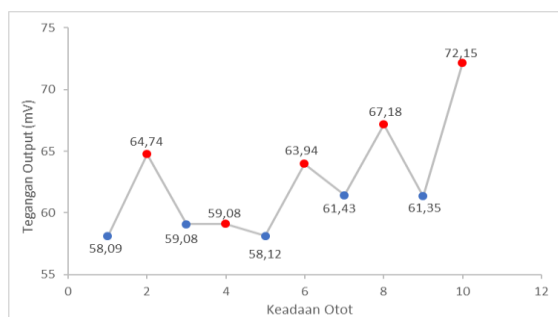
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari percobaan yang telah dilakukan diperoleh data percobaan sebagai berikut

Table 1. Hasil Tegangan saat relaksasi dan kontraksi

Keadaan Otot		
No	Relaksasi (mV)	Relaksasi (mV)
1	58.09	64.74
2	59.08	58.09
3	58.12	63.94
4	61.43	67.18
5	61.35	72.15

Dan dari data tersebut dibuat grafik hubungan antara keadaan otot (relaksasi/kontraksi) dengan tegangan keluaran (output) sebagai berikut:

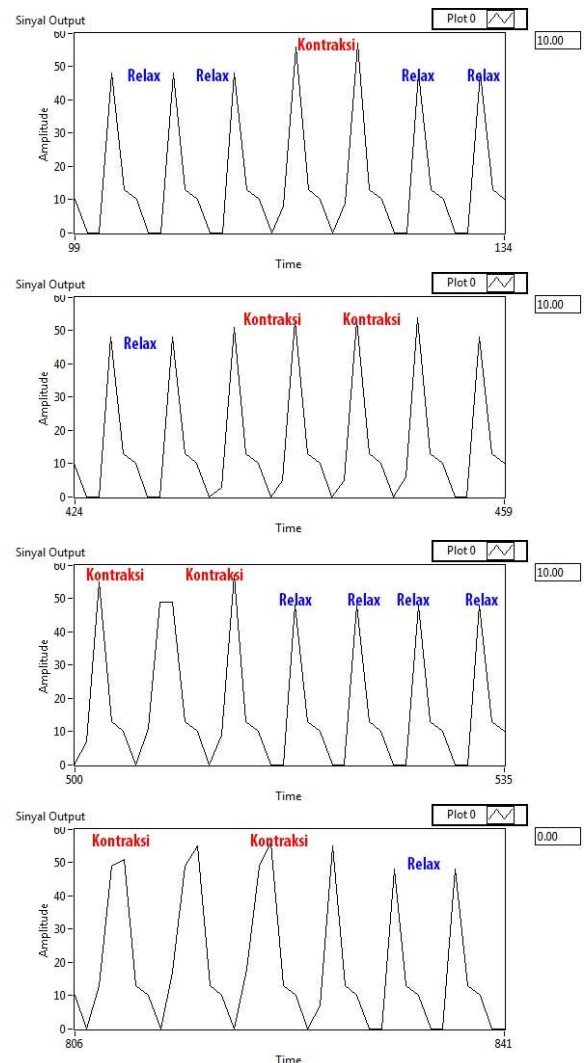
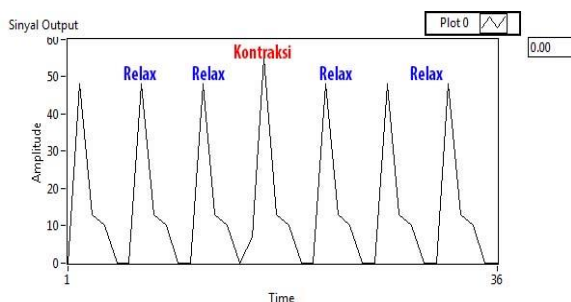


Gambar 7. Grafik hubungan antara keadaan otot relaksasi dan kontraksi

Dari data percobaan dan grafik yang telah dibuat terlihat bahwa nilai tegangan keluaran (output) lebih besar ketika saat otot dalam keadaan kontraksi daripada pada saat otot dalam keadaan relaksasi. Pada keadaan relaksasi tegangan keluaran memiliki nilai rata-rata sebesar 59,614 mV sedangkan pada keadaan kontraksi tegangan keluaran memiliki nilai rata-rata sebesar 65,418 mV.

### Analisis data menggunakan program Labview.

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari pergerakan otot saat relax dan saat kontraksi dengan melihat sinyal atau gelombang yang dihasilkan. Pada eksperimen yang dilakukan pengambilan data lima kali dengan variasi yang random/acak. Dengan carmelihat nilai dari amplitudo untuk kontraksi dan relaksasi. Berikut ini hasil sinyal EMG dengan tampilan data gelombang dari Lab VIEW:



Gambar 8. Sinyal EMG dengan Variable Amplitudo dan Time.

Dari lima data tersebut karakteristik dari sinyal yang dihasilkan adalah saat kontraksi menghasilkan amplitudo yang maksimal tinggi sekitar 57, sedangkan kondisi saat relax, amplitudo yang dihasilkan lebih rendah yaitu rata-rata 50.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dihasilkan simpulan untuk menentukan karakteristik otot kontraksi dan otot saat relax bahwa aktivitas listrik ini terjadi diseluruh bagian tubuh baik itu di otak, otot dan di jantung. Frekuensi dari setiap kegiatan yang dilakukan pasti akan berbeda, hal ini dapat diketahui dengan elektroda yang dipasang pada kulit. Tegangan keluaran yang dihasilkan pada otot biceps pada saat otot dalam keadaan relaksasi akan lebih kecil daripada saat otot dalam keadaan kontraksi. Hal ini dikarenakan sistem otot itu sendiri yang menghambat atau mengurangi aliran listrik yang mengalir pada otot. Besarnya amplitudo antara kontraksi dan relax sangat berbeda tipis. Amplitudo maksimal 57 saat kontraksi dan rata-rata amplitudo 50 untuk kondisi relax. Gelombang yang dihasilkan labview masih sangat belum ideal, dikarenakan banyaknya *noise* dan bentuk sinyal yang masih lemah. Artinya masih diperlukan rangkaian penguat tambahan untuk menghasilkan sinyal yang lebih ideal.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada suami tercinta Asep Nurdiansyah yang selalu memberikan motivasi penulis demi penelitian ini dan Rekan Penelitian Ibu Elvan Yuniarti yang membantu menyelesaikan penelitian dengan baik serta berbagai pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

## REFERENSI

- [1] Pratiwi, I. (2015). *Letak Elektroda Elektromiografi pada Upper Extremity Muscle*. Yogyakarta: publikasi Ilmiah ums.
- [2] Anonim. (2016, 01 24). *Pengertian dan Fungsi Arduino Mikrokontroler*. dan-fungsi-arduino-mikrokontroler
- [3] Webster, John. G. 2009. *Medical Instrumentation*. United States of America : John Wiley & Sons Inc.
- [4] Gowda, Akshata. 2013. *Control 4 Smart Home System using LabVIEW*. International Journal of Engineering Science and Innovative Technology (IJESIT).
- [5] Sumathi, Surekha, (2007), *LabVIEW base Advanced Instrumentation Systems*, Springer, Verlag Berlin Heidelberg.
- [6] Setiawan, J.D., (2011), *Introduction to LabVIEW*, UNDIP, Semarang.
- [7] Rachnad Setiawan, 1999, *Sistem Pengukuran Sinyal Biomedika*, Institut Sepuluh Nopember Surabaya.
- [8] Muhammad Rivai, 2000, *Sistem Pemrosesan Sinyal*, Institut Sepuluh Nopember Surabaya
- [9] Azman, A.W., Naeem, J., Mustafah, Y.M., July. "The design o non-invasive functional electrical stimulation (FES) for restoration of muscle function", in: 2012 International Conference on Computer and Communication Engineering (ICCCE). Presented at the 2012 International Conference on Computer and Communication Engineering (ICCCE), pp.612- 616.
- [10] Modul Biomedical Signal Amplifier mod EB-B1/EV, Electronica Veneta.
- [11] Robert F Coughlin, Frederick F Driscoll, 1992, **Penguat Operasional Dan Rangkaian Terpadu Linear**, Edisi kedua, diterjemahkan oleh Herman
- [12] Widodo Soemitro, Jakarta, Erlangga. Willis J. Tompkins, 1995, **Biomedical Digital Signal Processing**, University of Wiconsin-Madison, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, New Jersey.